Aus der Universitäts-Frauenklinik Berlin, Artilleriestraße
Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. W. Stoeckel.

Morphologische und biometrische Untersuchungen menschlicher Spermatozoen mit besonderer Berücksichtigung steriler Ehen.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der
Medizinischen Doktorwürde
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Rudolf Hoppe
Ottenstein i. Westf.

Tag der Promotion: 30. Dez. 1937

1937

Gatzer & Hahn, Graphische Werkstätten, Schramberg (Schwarzwald)

M 496

Dekan: Prof. Dr. Siebeck.
Referent: Prof. Dr. Günther K. F. Schultze.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt
mit Genehmigung der Medizinischen Fakultat der Universität Berlin.

Meiner lieben Mutter
in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535713_0129

Inhaltsübersicht.

Seite

I. Die Methoden zur Beurteilung des menschlichen Spermas, insbesondere Moenchs Untersuchungen und die Ergebnisse mit seiner Methode. 1

II. Urteil über Erfahrungen mit Moenchs Methode und Hinweise auf ihre Fehlerquellen. 2

1. bei Gewinnung und Färbung der Präparate.
2. bei der Untersuchung der Sperma-Präparate:
   a) Morphologie,
      aa) ihre technische Durchführung. 3
      bb) Einteilung der morphologischen Abnormitäten. 4
   b) Biometrie,
      aa) das Messen der Kopflängen 6
      bb) Bewertung der biometrischen Messungen. 7

III. Auswertung von 46 sterilen Fällen auf Grund morphologischer und biometrischer Resultate mit Einteilung der Fälle nach gynäkologischen Gesichtspunkten. 8

A. Kinderlose Ehen mit normaler Frau. 10

B. Sterilität von Ehen, in denen bei der Frau ein Befund besteht, der aber kein hinreichender Grund für die Sterilität sein kann. 12

C. Sterile Ehen, in denen die Frau sicher die Ursache der Sterilität ist. 13

D. Kinderlosigkeit, weil die Frau abortierte. 14

IV. Allgemeine Betrachtungen der untersuchten Fälle vom Standpunkt der Spermaanomalien aus,

1. Gesamtverhältnis von gutem und schlechtem Sperma. 15
   a) morphologisch + biometrisch schlecht,
   b) morphologisch + biometrisch gut,
   c) morphologisch schlecht,
   d) biometrisch schlecht.
2. Einteilung der Sperma-Befunde nach steigenden Kopfabnormitäten und zunehmendem Variabilitätskoeffizienten. 16
3. Beziehungen zwischen Alter des Mannes und morphol. + biometr. Veränderungen des Spermas. 17

4. Einfluß der Zeitspanne zwischen letzter Ejakulation und der Entleerung des untersuchten Spermas auf morphol. + biometr. Spermabefunde. 18

V. Diskussion zum Problem der Sperma-Untersuchungen. 19

VI. Ergebnis dieser Arbeit. 20

Literaturnachweis. 21

I. Die Methoden zur Beurteilung des menschlichen Spermas, insbesondere Moenchs Untersuchungen und die Ergebnisse mit seiner Methode.

Bis in die Neuzeit hinein pflegte man der Frau die Schuld an der Kinderlosigkeit zuzusprechen, es sei denn, daß der Mann grobe Störungen der geschlechtlichen Funktionen aufwies. Obschon man seit 1677, da die beiden Holländer Ham und Leeuvenhoek, die „Infusionstierchen" im menschlichen Ejakulat entdeckten, Kenntnis hatte über Gestalt und Bewegung der menschlichen Samenfäden, blieb doch die Untersuchung der Befruchtungsfähigkeit der männlichen Keimzellen auf einer sehr primitiven Stufe stehen. Die einzige Möglichkeit, sich über die Zeugungsfähigkeit des Mannes ein Bild zu machen, war nach Ausschluß von Aspermie und Oligospermie die Prüfung der Motilität der Spermatozoen. Die Erfahrungen und Enttäuschungen mit diesen Methoden, die überhaupt selten angewandt wurden, lehrten aber, daß der Motilitätsnachweis kein sicherer Prüfstein für die Zeugungsfähigkeit sein konnte, und man erklärte sich dieses damit, daß nur ein bewegliches Spermatozoon für die Befruchtung nötig sei. Wir haben heute eine Erklärung für dieses Versagen, da wir wissen, daß die unbeweglichen Spermatozoen nicht tot und für die Fortpflanzung wertlos zu sein brauchen. Bei Hundesperma konnte man das schön zeigen, indem bewegungslose oder schwach bewegliche Spermatozoen zuweilen durch Temperaturschwankungen, Elektrolyten oder auch Hinzufügen von Sauerstoff beladenen Hammelerythrozyten wieder belebt werden konnten. Wir fassen die Bewegungslosigkeit dieser Spermatozoen als eine Energiesparung auf, so wie die herabgesetzte Motilität während des Aufenthaltes im Nebenhoden als eine Steuerung der begrenzten Energiemenge zugunsten der Vitalität und Lebensdauer anzusehen ist. Allerdings muß berücksichtigt werden, daß auch ein großer Teil der bewegungslosen Zellen tatsächlich abgestorben sein kann. Nur wenn alle Spermatozoen bewegungslos da liegen und zum Beispiel auf thermische und chemische Reize nicht mehr reagieren, darf man Sterilität annehmen; denn daß eine Befruchtung ohne jede aktive Spermatozoenbewegung, wie es bei manchen Tieren der Fall ist, möglich ist, wird von allen Autoren bezweifelt. Nach dieser Erkenntnis konnte die graduelle Motilitätsprüfung der Spermienforschung keinen neuen Auftrieb mehr geben. Nun hat vor 50 Jahren der Schwede Retzius (1) zum ersten Mal auf sogenannte atypische Spermatozoen beim Menschen hingewiesen und damit

die pathologische Morphologie des Spermas angedeutet. Seit 11 Jahren arbeiten zwei amerikanische Tierärzte William und Savage eine Methode aus, die Qualität des tierischen Spermas durch Bestimmung der Kopflängen und der abnormen Zellformen einzelner Spermatozoen, also biometrisch und morphologisch zu untersuchen. Der Amerikaner Moench hat diese Methode übernommen und sie für das menschliche Sperma ausgearbeitet. Dabei geht er folgendermaßen vor: er macht Ausstriche von frischem Sperma, entschleimt und färbt sie nach einer bewährten Methode. Dann zählt er je 1000 Spermatozoen auf normale und anormale Formen hin aus und bestimmt je 300 Kopflängen, deren Variabilität er mit Hilfe mathematischer Berechnungen durch einen Koefficienten ausdrückt. Nach Moenchs Angaben gibt die Morphologie der Spermatozoen zuverlässige Auskunft über die Befruchtungskraft des Spermas.

Ein Mann, der mehr als 20% abnorme Spermatozoenköpfe hat, ist nicht von normaler Fertilität. Ebenfalls ist die Zeugungsfähigkeit des Mannes gestört, wenn der Variabilitätskoefficient größer als 11,5 ist. Wird morphologisch oder biometrisch oder sogar in beiden Untersuchungsmethoden die physiologische Grenze überschritten, so weist dies auf gestörte Spermiogenese hin, was starke Fertilitätsbeeinträchtigung evtl. auch absolute Sterilität von seiten des Mannes zur Folge haben kann.

II. Urteil über Erfahrungen mit Moenchs Methode und Hinweis auf ihre Fehlerquelle.

1. bei Gewinnung und Färbung der Präparate.

Moench hat die Methode und die Resultate seiner Zählungen und Messungen in einer umfangreichen Arbeit in allen Einzelheiten so klar geschildert, daß ohne Schwierigkeiten danach gearbeitet werden konnte. Es wurde strengstens Wert darauf gelegt, unter genau denselben Bedingungen wie Moench die Morphologie und Biometrie zu betreiben, um die gefundenen Resultate mit denen von Moench ohne Voreingenommenheit vergleichen zu können. Das Sperma war bei der Untersuchung etwa 2—3 Stunden alt. Es ist anzunehmen, daß sich die einzelnen Spermatozoen in der Zeit nicht verändert haben, da sie als Suspension in einem Sekretgemisch der accessorischen Geschlechtsdrüsen gehalten werden und außerdem noch durch ein Eiweißkolloid, das sie beim Passieren des Epididymis erhalten, geschützt sind. Die unvermeidliche, geringe Temperaturerniedrigung übt zwar eine hemmende Wirkung auf die Beweglichkeit aus, nicht aber auf die Lebensfähigkeit. Die Spermien, die Moench untersuchte, wurden außer in vier Fällen immer in Condoms gebracht, nachdem der Puder vorher abgewischt worden war. Man sollte annehmen, daß dieses gewöhnliche Abwischen nicht genügt, die schädigenden Chemikalien, die den meisten Condompudern beigemischt sind, von den sehr empfindlichen Keimzellen fern-

zuhalten. Es ist aber in vielen Kontrollversuchen an der Universitätsfrauenklinik Berlin nachgewiesen worden, daß der Condompuder auf die Morphologie keinen erkennbaren Einfluß hat, wohl aber die Motilität und damit auch die Befruchtungsmöglichkeit stark beeinträchtigt. Um allen schädigenden Einflüssen aus dem Wege zu gehen, wurde das Sperma in unseren Fällen in alkalifreie Glasgefäße entleert und darin überbracht. Diese Gefäße hatten die Frauen aus der Klinik mitgenommen. Sofort nach Eintreffen des Spermas wurde auf Aspermie, Oligospermie und Motilität geprüft, worauf ich hier nicht näher eingehe. Darauf wurden mehrere, mindestens 3 Präparate angefertigt. Die Färbung wurde genau so gehandhabt, wie Moench sie angegeben hat. Obschon es sicher andere, bessere Färbemethoden gibt, blieben wir, um die Endresultate mit Moench vergleichen zu können, bei der alten Methode. Wenn festgestellt wurde, daß der Schleimgehalt nicht sehr groß war, ließen wir die Dakinsche Lösung zum Entschleimen weg. Es schwammen dann weniger Fäden vom Objektivträger ab, und die Zellen wurden klarer gefärbt, sodaß sich ihre Umrisse schärfer zeigten. Daß die Färbung meistens richtig getroffen war, erkennt man daran, daß ich die verschiedene Färbbarkeit der Zellen, so wie Moench sie beschrieben hat, auch entdecken konnte. Ich fand zum Beispiel auch die homogen stark gefärbten Zellen, die auf eine gestörte Kernplasmarelation schließen lassen. Diese Zellen wurden nicht einzeln aufgeführt, da sie, immer morphologisch verändert, meistens der Rubrik der runden Zellen oder einer anderen abnormen Form eingeordnet werden mußten.

2. bei der Untersuchung der Sperma-Präparate:
a) Morphologie,
aa) ihre technische Durchführung.

Sofort nach Fertigstellung der 3 gefärbten Präparate wurden sie durchgesehen und das beste ausgezählt. Ein bis zwei Tage nachher wurde das Präparat nochmals differenziert. Während dieser Arbeit wußte der Zählende nichts über den Fall und die klinische Diagnose; diese wurde erst nach Wochen bekannt, nachdem auch die biometrischen Berechnungen fertig waren. Nur so konnte strengste Objektivität dem Sperma als auch dem einzelnen Spermatozoen gegenüber gewahrt bleiben und jede auch ungewollte Beeinflussung vermieden werden. In diesem Punkte war es um Moenchs Objektivität nicht so gut bestellt, weil Moench selbst immer von dem Fall irgendwie Bescheid wußte, wenn er auch die klinische Diagnose gerade nicht kannte. Moench hat 500—1000, manchmal auch 2000 Spermatozoen gezählt. Wir haben regelmäßig 4 mal 500 Zellen gewertet, d. h. jeder der Zählenden differenzierte 2 mal 500. Beim Zählen war jeder für sich allein, ohne von dem Resultat des anderen etwas zu wissen. Vor Beginn der Untersuchungen hatten wir längere Zeit zusammen gearbeitet und waren uns über die Spezifizierung der Abnormitäten im einzelnen klar ge-

worden. Trotzdem ergaben sich doch oft Meinungsverschiedenheiten und Unterschiede in den Resultaten. Die morphologische Untersuchung kann ja auch nur eine subjektive sein, da der eine die Form für anomal hält, der andere nicht; ferner werden die Zählenden auch nie dieselbe Stelle des Präparates unter das Objektiv bekommen haben. Die Uebereinstimmung in den Resultaten war weniger gut als bei Moench. Die Differenz der beiden Resultate schwankte um 12%. Es mag dies daran liegen, daß wir noch nicht genug auf einander eingearbeitet waren.

bb) Einteilung der morphologischen Abnormitäten.

So wie wir uns bei der Färbung und bei dem Mechanismus des Zählens genau an die Angaben Moenchs gehalten haben, versuchten wir auch die Größe und Form der Spermatozoen genau so wie Moench zu beurteilen. Tatsächlich fanden wir auch die feinsten Differenzierungen anormaler Zellen, wie Moench sie beschrieben hat, in unseren Präparaten wieder. Diese Feinheiten noch weiter auszubauen, schien mir unsinnig und überflüssig; denn was bedeuten einige ‰ besonders fein differenzierter Spermatozoen für die Zeugungsfähigkeit im Vergleich zu der großen Masse der gesunden und grob veränderten Formen. Für die Feststellung krankhafter Erbanlagen sind diese seltenen Abnormitäten von großer Wichtigkeit und können dort wahrscheinlich pathognomonisch sein. Wir begnügten uns also mit einer knappen und übersichtlichen Differenzierung, in die sich alle wichtigen Abnormitäten einordnen ließen. Die Klassifikation sah etwa folgendermaßen aus: Fall 194 (500 Zellen), normal: 412; schmal: 16; spitz: 8; verjüngt: 5; unregelmäßige Formen: 38; rund: 3; Doppelkopf: 0; klein; 7; groß: 8; Mittelstückveränderungen: 2; Schwanzveränderungen: 1. Entscheidend bei der Bewertung war die Zahl der anormalen Köpfe: schmal, spitz, verjüngt, unregelmäßig geformt, rund, Doppelkopf, klein und groß, während Mittelstück- und Schwanzveränderungen allein wegen ihres geringen Prozentsatzes nicht ins Gewicht fielen.

Stark verschmälerte, zugespitzte und verjüngte Zellen stellen die schwersten Veränderungen dar, da bei ihnen immer die Nuklearsubstanz, deren Träger allein der Kopf ist, verringert sein muß. Dabei sind meistens die Endknötchen verkleinert, sodaß die Schwänze leicht abbrechen und die Keimzellen auf diese Weise von der Befruchtung ferngehalten werden. Wenn sich nämlich viele schmale und verjüngte Zellen finden, treten auch viele Köpfe ohne Mittelstück und Schwanz auf. Der Klasse der ungleich geformten Spermatozoen, die von den Abnormitäten immer den höchsten Prozentsatz ausmachten, gehören die Spermatozoenköpfe an, die sich nicht in eine genau zu umschreibende Gruppe einordnen ließen, weil ihre Veränderungen zu verschieden waren. Es gehören Zellen hierher mit gezacktem Rand, mit Einschnürungen, mit abgebrochenen und

ausgerissenen Spitzen usw. Sie mußten also, um das Verhältnis der im Gesichtsfeld liegenden Spermatozoen nicht fehlerhaft werden zu lassen, unbedingt zu den anormalen Köpfen gerechnet werden, gleichgültig, ob diese Veränderungen tatsächlich auf gestörte Spermiogenese oder auf Artefakte innerhalb der Samenwege schließen ließen. Bei Moench findet sich eine derartige Klasse von Kopfabnormitäten nicht, sondern nur eine entsprechende Gruppe „unterentwickelter Zellen", die aber zahlenmäßig nur 1% ausmachen, während die ungleich geformten durchschnittlich 10% ausmachen. Scheinbar hat Moench auch diese Veränderungen in den anderen Gruppen unterbringen können, da wir annehmen, daß er sie nicht unberücksichtigt gelassen hat. Das Endresultat an pathologischen Kopfformen stimmt aber trotz dieser Differenz mit Moench überein. Wir finden in allen Präparaten dunkler und heller gefärbte Zellen nebeneinander. Es ist undenkbar, daß die Färbesubstanz in verschiedenen Konzentrationen auf die Spermatozoen eingewirkt hat, vielmehr liegt es wohl daran, daß die eine Zelle vor der anderen die färbende Substanz besser oder schlechter aufnimmt. Die Zellmembran ist dann kolloidosmotisch verändert, was eine degenerative Veränderung der Zelle darstellt. Die Nuklearsubstanz hinten als auch im Vorderteil ist homogen dunkel gefärbt. Diese Zellen sind auch meistens rundlich aufgetrieben, und wir faßten sie unter den Begriff r u n d e Zellen zusammen, gleichgültig, ob sie extrem groß oder klein waren; denn Aufquellung und Abnormität der Färbung standen im Vordergrund. Die ganz kleinen, runden, homogen dunkel gefärbten Zellen, auch Punktform genannt, habe ich ebenfalls hier mitgerechnet. Zellen von runder Gestalt, aber sonst normaler Färbung mit deutlicher Trennung des dunklen und hellen Anteils der Nukleasubstanz rechnete ich nicht zu rund, sondern zu normal, wenn sich sonst keine Abnormitäten an ihr zeigten.

Von den D o p p e l k o p f - Formen kann ich mit Moench sagen, daß sie sicher existieren und von zufällig zusammen gedrängten Zellen gut zu unterscheiden sind. Sie kommen aber nur selten vor. Mehr als zwei Köpfe an einem Schwanz habe ich nicht gefunden.

Die Größe der Köpfe wurde auch morphologisch erfaßt, wenn es sich um Samenfäden handelte, die sonst keine Abnormitäten aufwiesen, aber wegen ihrer Größe nicht zu den normalen Zellen gezählt werden konnten. Daß ich einen kleineren Prozentsatz klein und groß gefunden habe als Moench, liegt daran, daß ich primär die morphologischen Veränderungen an Kopf, Mittelstück und Schwanz bewertete. Die Spermatozoen aber, die ohne gröbere morphologische Anomalien allein wegen ihrer Dimensionen nicht zu den normalen gezählt werden konnten, habe ich in groß und klein eingeordnet. Ueber die Morphologie sagen diese Veränderungen eigentlich nichts aus, und man kann sich ein besseres Bild über die Kopfveränderungen machen, wenn man die Kopfabnormitäten minus Größenunterschiede

zugrunde legt; denn dann verlegt sich das Schwergewicht mehr auf die grob veränderten Kopfformen. Allerdings weichen diese Zahlen von den Gesamtkopfveränderungen nur um 1—2% ab.

Bei den Mittelstückveränderungen kommt eigentlich nur die Verdickung in Betracht. Man muß darauf achten, daß sie nicht mit verjüngten Zellen verwechselt werden, was eine Sache der Erfahrung ist. Während der Wanderung der Spermatozoens zum Nebenhoden streift sich das Zyto- oder Protoplasma der Zelle langsam über das Mittelstück auf den Schwanz ab. In diesem Stadium kann man die Plasma-Ansammlung leicht für Mittelstückverdickung halten. Sie unterscheidet sich aber von der echten Anschwellung dadurch, daß die Plasmamassen sehr stark eosinophil sind. Trotzdem macht die Beurteilung oftmals Schwierigkeiten, und wegen der Unwichtigkeit der Mittelstückveränderungen beim Menschen war ich sehr zurückhaltend und sparsam in der Beurteilung derselben.

An Schwanzveränderungen traf ich vor allem die stark aufgerollten und die um den Kopf geschlungenen Schwänze an. Moenchs Betrachtungen lassen darauf schließen, daß diese Schwanzveränderungen sehr wahrscheinlich künstlich entstanden sind und deshalb über die Spermiogenese wenig aussagen. Dagegen spricht, daß sich diese Zellen alle bewegen, und William und Savage halten diese Zellen für unreife. Bei der Auszählung habe ich mir über die Genese keine Gedanken gemacht, sondern sie einfach als Abnormität gewertet.

Alle diese Zellabnormitäten zusammen gerechnet machen bei den 37 morphologisch ausgewerteten Fällen durchschnittlich 19% aus, während die übrigen 81% normale Zellen waren. Wie die Prozentsätze sich auf die einzelnen Anomaliengruppen verteilen, sieht man ungefähr an dem oben angeführten Beispiel von Fall 194. Ich fand also, daß die gewerteten Fälle, ausgenommen die Fälle von Aspermie, durchschnittlich unter der physiologischen Grenze, die Moench mit 20% Abnormitäten festgesetzt hatte, blieben, d. h. meine Fälle waren morphologisch durchschnittlich als gut zu bezeichnen. Schlechte Resultate und besonders günstige Prozentsätze glichen sich aus, und es ergab sich dieser gute Durchschnittswert von 19% Gesamtabnormitäten. Daß der Gesamtdurchschnitt so günstig ausgefallen ist, und deshalb die Männer im allgemeinen die Schuld an der Sterilität nicht zutreffen scheint, kann natürlich ein Zufall sein. Diese Frage läßt sich erst an Hand größerer Untersuchungsserien klarstellen.

a) Biometrie.

aa) das Messen der Kopflängen.

Die zweite von Moench angegebene Methode ist die biometrische Untersuchung. Dabei wird die Größe der Spermatozoenköpfe gemessen. Die technischen Einzelheiten meiner Messungen entsprechen den genauen An-

gaben, die Moench gemacht hat. Mit Hilfe eines Projektionsapparates mit vorgeschaltetem Mikroskop wurden die Spermatozoen in 3000facher Vergrößerung auf einer weißen Projektionsebene abgebildet. Vor der Untersuchung eines jeden neuen Präparates habe ich mit Hilfe einer Mikromillimetereinteilung die Vergrößerung noch einmal geprüft, um später die Spermienkopfgrößen der verschiedenen Fälle vergleichen zu dürfen. Mit einem Zirkel wurden nacheinander von jedem Fall 300 Kopflängen gemessen, eine anstrengende Arbeit, die bei 37 Fällen mehrere Monate in Anspruch nahm. Die Aufzeichnung der Größen geschah so, daß ich die Werte regellos nebeneinander aufschrieb, bis jeweils 100 Zellen gemessen waren. Die Technik des Messens machte insofern Schwierigkeiten, als man die hintere Begrenzung des Kopfes oft schwer bezeichnen konnte. Regeln kann man darüber nicht aufstellen, und es ist eine Sache der Erfahrung, daß man das richtige Maß trifft. Die unregelmäßig geformten Zellen habe ich immer mitgemessen, wenn sie nicht zu sehr zerklüftet und deformiert waren. Es sah manchmal aus, als seien bei dieser 3000fachen Vergrößerung die Spermatozoen ohne Schwänze viel häufiger zu finden als bei der einfachen mikroskopischen Vergrößerung. Das liegt daran, daß der Schwanz oft nicht in derselben Projektionsebene abgebildet wird, wie der Kopf. Auch das Drehen der Mikrometerschraube war dabei oft ohne Erfolg, da die Schwänze zu lichtdurchlässig sind und somit keinen Schatten geben. Spermatozoen am Rande des projizierten Gesichtsfeldes habe ich dort nicht mitgezählt, da sie zu starke polychromatische Umrisse zeigten. Erst wenn sie in das Zentrum des Projektionsfeldes gerückt waren, habe ich sie gemessen. Die extremen großen und kleinen Zellen berücksichtigte ich in der Biometrie auch, da diese Zellen, wie Moench erklärt, wahrscheinlich ein Zeichen gestörter Spermiogenese sind. Waren nun auf diese Weise 3 mal 100 Zellen gemessen, so wurden sie der Größe nach geordnet und auf einem Koordinatensystem in einer Kurve aufgezeichnet, wobei auf der Abcisse in halben Millimetern die Größen der Sparmatozoen und auf der Ordinate die Anzahl der gemessenen Köpfe abgetragen wurden. Zahlenmäßig wurde die Größenvariabilität durch den Variabilitätskoeffizienten, auf dessen komplizierte Berechnung (siehe Moench) hier nicht eingegangen werden soll, zum Ausdruck gebracht.

bb) Bewertung der biometrischen Messungen.

Dieser Wert c soll nun nach Moenchs Angaben den Grad der Befruchtungsfähigkeit eines Spermas angeben können. Diese Ansicht ist nur bedingt richtig; denn c ist eine Funktion der Kopflängen. Es kann nämlich nie bewiesen werden, daß die Länge des Kopfes allein ein Zustandsbild des Spermatozoons geben kann. Könnte man das Volumen des Kopfes errechnen, so würde man darin einen wesentlichen Faktor des Gesamtwertes einer Keimzelle kennenlernen. Dazu genügt es auch nicht, wenn man aus den Massen der Länge und Breite, die uns beide zur Verfügung stehen, auf

den Inhalt des Kopfes als den Träger der Kernsubstanz schließen wollte. Vorläufig gibt es also keine andere Möglichkeit, das Volumen des Kopfes festzustellen. Moench beschränkt sich nun auf die Messung einer Dimension, aber der wichtigsten. Dieses Maß ist immerhin so wesentlich, daß es sich lohnt, die mit ihm gewonnenen Ergebnisse nachzuprüfen, bevor man die Methode verwirft. Von diesen gefundenen Größenwerten eine Kurve aufzuzeichnen, ist sehr empfehlenswert, da sie uns eine vorzügliche Uebersicht über die Gesamtkopfgrößen gibt. Man erkennt an der flachen Kurve, daß das Sperma viele extrem große oder kleine Zellen enthielt. Ideal ist natürlich die steile Kurve, da sie zeigt, daß die normal großen, um einen gesunden Mittelwert schwankenden Spermatozoengrößen bei weitem in der Ueberzahl vorhanden sind. Man ist aber noch weiter gegangen und hat Kurventypen wie Dimorphismus und Dissymetrie ausgearbeitet, die für bestimmte Spermaveränderungen charakteristisch sein sollen. Hier muß doch der übertriebenen Differenzierung eine Grenze gesteckt werden, da bei einer so kleinen Zahl von Zellen, wie es 300 sind, der Wahrscheinlichkeitsfehler zu groß ist. Es geht zu weit, wenn man auf diese Kurventypen hin die klinische Diagnose stellen will. Es sei noch bemerkt, daß ich nie eine Kurve fand, die einen so glatten und harmonischen Verlauf hatte, wie Moench sie wiederholt aufgezeichnet hat. Die Richtigkeit der Kurvendiagnostik kann ich an Hand der 40 Kurven nicht bestätigen. Ich habe mich deshalb darauf beschränkt, den einzig reellen Wert bei der biometrischen Untersuchung, nämlich den Variabilitätskoefficienten (c) für die Beurteilung des Spermas zugrunde zu legen. Moench hat die physiologische Grenze mit $c = 11{,}5$ angegeben; alle höheren Zahlenwerte sprechen demnach für ein schlechtes Sperma.

III. Auswertung von 46 sterilen Fällen auf Grund morphologischer und biometrischer Resultate mit Einteilung der Fälle nach gynäkologischen Gesichtspunkten.

Nach dieser allgemeinen Besprechung der Untersuchungsmethoden komme ich nun dazu, die von mir gefundenen Resultate zu den entsprechenden klinischen Fällen und ihrer Diagnose in Beziehung zu setzen. Moench untersuchte alle möglichen Fälle, von normaler Fertilität bis zur definitiven Sterilität, um eine allgemeine Uebersicht über die Beziehung Sperma-Befund und Fruchtbarkeit in der Ehe zu bekommen. Er unterscheidet dabei 3 Gruppen von Ehen: 1. normale, 2. definitiv sterile und 3. relativ sterile Ehen. In dieser Arbeit fehlen die normalen Fälle vollständig und ich habe mein Augenmerk besonders auf die Frage gerichtet: Lassen sich die definitiv sterilen Ehen tatsächlich durch die Sperma-Befunde nach Moenchs Methode erklären. Dadurch unterscheidet sich also diese Arbeit grundsätzlich von der Moench'schen Arbeit, daß sich die Untersuchung ausschließlich auf sterile Ehen beschränkt. Deshalb komme ich zu einer

viel korrekteren Beweisführung, da ich mich um die große, undefinierbare Gruppe der relativ sterilen Ehen nicht zu kümmern brauche, die sicherlich viele Fehlerquellen in sich birgt. Streng genommen gibt es nämlich innerhalb der menschlichen Fruchtbarkeit keine Unterabteilungen als nur Sterilität oder Fertilität. Wenn die nun folgenden Resultate meiner Untersuchungen sich nur auf sterile Ehen erstrecken, so muß man wohl annehmen, daß die Mehrzahl der morphologischen und biometrischen Ergebnisse schlecht sein wird. Meine Resultate sehen aber oberflächlich betrachtet nicht so schlecht aus, wie es nach Moench zu erwarten wäre. Ich fand nämlich, daß von den 37 morphologisch und biometrisch untersuchten Fällen morphologisch nur 27% und biometrisch nur 22% über das physiologische Maß hinausgehen. Die hier untersuchte Serie von Fällen erstreckt sich auf die laufenden Nummern von 161 bis 207, womit die Sperma-Präparate bezeichnet sind. Das Präparat 184 kommt von demselben Mann, von dem auch das Sperma 183 stammt; es hatte auch keine Spermatozoen. Die Präparate von Fall 169 und 207 ließen sich aus unbekannten Gründen nicht färben, obschon in der Samenflüssigkeit beider Fälle genügend bewegliche Keimzellen vorgefunden wurden. Bei Fall 165 und Fall 191, die beide ausgezählt wurden, war die klinische Anamnese nicht klar, und ich mußte auch diese Fälle zurückstellen. Bei den übrigen 42 Fällen bestand 5 mal Aspermie. Auch diese Fälle mußten bei der morphologischen und biometrischen Beurteilung ausscheiden. Somit konnte ich nur 37 Fälle für die Beurteilung der menschlichen Fruchtbarkeit verwenden. Will man den Grund für die Sterilität in der Ehe suchen, so muß, bevor die Zeugungsfähigkeit des Mannes in Zweifel gestellt wird, eine genaue Anamnese aufgenommen und die Frau eingehend gynäkologisch untersucht werden. Die klinische Diagnose in diesen Fällen lag schon vor, wenn das Sperma ausgewertet wurde, war aber den Untersuchenden nicht bekannt. Erst als die morphologischen und biometrischen Resultate feststanden, wurde ihnen die klinische Diagnose gegenübergestellt.

Ich teile die 37 Fälle nach gynäkologischen Gesichtspunkten in vier Gruppen ein:

A. kinderlose Ehen mit normaler Frau,

B. Sterilität von Ehen, in denen bei der Frau ein Befund besteht, der aber kein hinreichender Grund für die Sterilität sein kann,

C. sterile Ehen, in denen die Frau sicher die Ursache der Sterilität ist,

D. Kinderlosigkeit, weil die Frau abortierte.

Gruppe A (5 Fälle) kinderlose Ehen mit normaler Frau.

Lfd. Nr.	Name	klin. Diagnose	Abnorm. Köpfe %	Vermessung c
179	Ba.	o. B.	16	11,028
193	Bi.	o. B.	12	8,290
196	Wo.	o. B.	Aspermie	Aspermie
203	Ko.	o. B.	13	10,928
205	St.	o. B.	16	10,448

Alle 5 Fälle zeigen keinen gynäkologischen Befund, und die Frauen sind aller Wahrscheinlichkeit nach nicht steril. Man sieht sich das Sperma an und findet, daß in einem Fall (196) Aspermie besteht, daß aber alle übrigen 5 Sperma gesund sind, und kein nach Moench gefundenes Resultat morphologisch oder biometrisch schlecht ist. Abgesehen davon, daß auch die Frau trotz der Untersuchung noch aus uns unbekannten Gründen die Sterilität bedingen kann, muß ich doch feststellen, daß Moenchs Methode versagt hat. Die morphologischen und biometrischen Befunde zeigen sogar außergewöhnlich niedrige Werte, obschon diese nach Moench zumeist schlecht sein müßten.

Gruppe B (23 Fälle) Sterilität von Ehen, in denen bei der Frau ein Befund besteht, der aber kein hinreichender Grund für die Sterilität sein kann.

Lfd. Nr.	Name	klin. Diagnose	Abnorm. Köpfe %	Vermessung c
163	Pa.	Erschwerte Durchgängigkeit	22	9,616
164	Schmi.	geringe Hypoplasie-Verwachsg., erschwerte Durchgängigkeit	18	12,173
167	Frö.	alte Entzündung — St. p. Lap. Tuben durchgängig	Aspermie	Aspermie
168	Ro.	Uterus Dextrov. — Tuben o. B.	23	10,123
170	Schlü.	erschwerte Tubendurchgängigkeit	22	9,805
172	Si.	Retroflexio	23	12,257
174	Gro.	Hypoplasie — einseitig Tubenverschluß	16	14,336

Lfd. Nr.	Name	klin. Diagnose	Abnorm. Köpfe %	Vermessung c
175	Wy.	Hypoplasie	Aspermie	Aspermie
176	Sti.	St. p. Lap. — eine Tube gut durchgängig	27	11,882
180	We.	Uterus myomat. einseitiger Tubenverschluß	12	10,448
183	Ca.	Hypoplasie	Aspermie	Aspermie
186	Gu.	mäßige Hypoplasie-Tub. o. B.	19	10,572
188	Krü.	Ovarielle Insuff.-Fluor	19	10,291
190	Ha.	Uterus myomat.	20	10,104
192	Mo.	Hypoplasie St. p. Lap. — eine Tube durchgängig	12	10,236
194	Ku.	Hypoplasie-Tubenverwachsg. beiderseits (Ehemann hat Kinder)	18	13,389
197	Li.	Cervixstauung — erschwerte Tubendurchgängigkeit	11	10,608
199	He.	Infantilismus-Tuben durchgg.	21	12,893
200	Wa.	Hypoplasie-Tuben durchgg.	17	10,487
201	Mo.	St. p. Lap. einseitig Tubenverschluß	18	12,497
202	Ja.	einseit. Tubenverschluß	13	10,738
204	Bra.	Infant-Uterus-Tuben durchgg.	18	12,404
206	Be.	Adnextumor — doppelseitige Tubenverwachsungen	Aspermie	Aspermie

Um ein klares Bild über die Einteilung nach gynäkologsichen Gesichtspunkten zu bekommen, habe ich die Fälle mit jeglicher Veränderung am weiblichen Genitale in diese Gruppe aufgenommen. Mehrere leichte Befunde kann ich nur schwer zu den Sterilität bedingenden Fällen zählen. So wird die uterine Hypoplasie längst nicht in allen Fällen Ursache der Sterilität sein, trotzdem sie von den meisten Autoren dafür angesehen wird. Auch die menstruelle Störung an sich kann nur als endokrine Insufficienz über den allgemeinen Gesundheitszustand die Fertilität herabsetzen. Die Flexionen

und Versionen des Uterus hält Moench nicht für eine Ursache, die Conception und Gravidität verhindert. Die Retroflexio uteri kann nur bedingt als Sterilitätsursache angenommen werden; es kommt nämlich darauf an, ob der Uterus auf „Ausstoßung" oder „Aufnahme" eingestellt ist. Bei diesen geringen gynäkologischen Veränderungen spielt auch die „selektive Fertilität" eine Rolle. Ist nämlich das männliche Sperma relativ schlecht, oder sind zu wenig Spermatozoen vorhanden, so kann doch trotz leichter gynäkologischer Veränderungen, wie etwa Retroflexio uteri, einmal Conception eintreten, wenn die Bedingungen bei der Frau momentan sehr günstig liegen. Jedenfalls wollte ich diese Fälle mit leichten gynäkologischen Abnormitäten der Klarheit halber nicht zu den normalen rechnen. Die übrigen Diagnosen wie Infantilismus, Uterus myomatosus und besonders die verschiedenen pathologischen Veränderungen an den Tuben dürften sicher in diese Gruppe gehören. In 4 Fällen (167, 175, 183, 206) war Aspermie die Ursache der Sterilität. Bei den 19 anderen Fällen fand ich nur 3mal, daß morphologisch + biometrisch das Sperma schlecht war. Diese Fälle (172, 176, 199) weisen tatsächlich nur leicht gynäkologische Befunde auf. Ich muß hierin Moench recht geben, daß Morphologie + Biometrie uns die Ursache für die Unfruchtbarkeit anzuzeigen imstande sind. Bei anderen Fällen, insbesondere bei Fall 186 und Fall 200, wo mäßige uterine Hypoplasie bei durchgängigen Tuben kaum der Grund für die Kinderlosigkeit sein wird, ergaben beide Sperma-Untersuchungen günstige Resultate. Von allen 19 untersuchten Fällen hatten 8 morphologisch + biometrisch ein gutes Sperma. Bei 8 weiteren Fällen zeigten entweder Morphologie oder Biometrie ein schlechtes Sperma an. Moench sagt auch von diesen Fällen, daß den Mann die Schuld an der Kinderlosigkeit trifft. Bei 11 Fällen (3 morph. + biom. und 8 morph. oder biom.) finde ich also, daß der Mann nicht zeugungsfähig ist. Das Sperma von Fall 194 stammt von einem Mann, der von einer anderen Frau Kinder hat und somit seine Zeugungsfähigkeit bewiesen hat. Trotzdem hat die biometrische Untersuchung ein schlechtes Resultat gezeitigt, was nach Moench Kinderlosigkeit bedingen müßte. Man sieht also auch in dieser Gruppe, daß grobe Unstimmigkeiten bestehen zwischen den morphologisch-biometrischen Resultaten und den klinischen Diagnosen.

Gruppe C (10 Fälle) sterile Ehen, in denen die Frau sicher die Ursache der Sterilität ist.

Lfd. Nr.	Name	klin. Diagnose	Abnorm. Köpfe %	Vermessung c
161	Re.	doppels. Verschluß (Ehemann hat Kinder)	19	10,268
162	Sa.	doppels. Verschluß	20	10,833
166	Pro.	„ „	24	10,478
171	Breu.	„ „	30	10,082
173	Blä.	„ „	19	10,425
177	He.	„ „	17	9,299
187	Bo.	„ „	19	9,479
189	Bla.	„ „	23	11,459
195	Wi.	„ „	9	10,000
198	Ste.	„ „	16	9,468

Die dritte Gruppe umfaßt nur Fälle, bei denen die Sterilität durch die verschlossenen Eileiter genügend erklärt ist. Die Verfeinerung der Tuben-Diagnostik erlaubt sicher den Schluß, daß der Weg durch die Tuben in diesen Fällen für das Ei verschlossen ist. Ich brauche deshalb den Grund für die Sterilität nicht mehr beim Manne zu suchen, sondern kann erwarten, daß das Sperma in der Regel gut sein wird. Tatsächlich scheint es für Moench zu sprechen, daß 7 Fälle von 10 morph + biometr. ein gutes Sperma haben, während bei den restlichen 3 Fällen die biometr. Resultate auch gut, die morphol. aber schlecht sind. Auch bei Fall 161, bei dem der Mann schon Kinder hatte, bleiben die Ergebnisse beider Untersuchungsmethoden unter der physiol. Grenze. Fasse ich die beiden Gruppen B und C einmal zusammen, wie Moench es getan hat, in der Rubrik IX: sterile Fälle mit abnormaler Frau, so müßten die dort ausgezählten Kopfabnormitäten zum größten Teil unter 21% bleiben. Wir finden aber, daß nur 20 von 33 Fällen, d. s. 61%, ein gutes Sperma aufweisen, während Moench bei 76% der entsprechenden Fälle gute Resultate verzeichnen konnte.

Gruppe D (4 Fälle) Kinderlosigkeit, weil die Frau abortierte.

Lfd. Nr.	Name	klin. Diagnose	Abnorm. Köpfe %	Vermessung c
178	Ow.	St. p. Lap. Alte Entzündg. eins. Tubenverschluß	16	11,065
181	Ko.	St. p. Lap. weg. Retroflexio — o. B.	13	10,499
182	Blau.	St. p. Lap.-Retroflexio erschwerte Tubendurchgg.	19	9,266
185	Bi.	habitueller Abort	26	9,035

Es handelt sich bei diesen 4 Fällen um eine verminderte Fruchtbarkeit, weil die Frau, wenn sie concipiert hatte, immer wieder abortierte. Conception und Gravidität beweisen nämlich noch nicht, daß die Fruchtbarkeit des Ehepaares normal ist; denn es besteht durchaus die Möglichkeit, daß die Frau abortieren wird. Bei den Fällen 182 und 181 könnten die Aborte vielleicht durch die Retroflexio, die besteht bzw. bestanden hat, bedingt sein. Nach Moench muß aber dem Manne bei der Verursachung einer spontanen Schwangerschaftsunterbrechung eine Rolle zuerkannt werden. Demnach müßte, wenn dies durch Keimplasmaabnormitäten vonstatten gehen soll, die Anomalie sich auch in anomalen morphol. und biometr. Resultaten zu erkennen geben. Bei meinen Fällen finde ich dafür keine Anhaltspunkte, da von 4 Fällen 3 morph. + biometr. gut sind und Fall 185 nur biometr. gut ist, während seine Morphologie schlecht ist.

IV. Allgemeine Betrachtungen der untersuchten Fälle vom Standpunkt der Spermaanomalien aus.

1. Gesamtverhältnis von gutem und schlechtem Sperma.

Ebenso wie ich von den gynäkologischen Befunden ausgehen kann, kann ich auch die Spermabefunde zugrunde legen, um von ihnen auf die Fertilitätsstörung zu schließen, die in den verschiedenen Gruppen A—D auch immer einen anderen Spermabefund als Ursache haben muß.

	A	B	C	D	Gesamtzahl
morphol. + biometr. gut	4	8	7	3	22
morphol. + biometr. schlecht	—	3	—	—	3
nur morphol. schlecht	—	3	3	1	7
nur biometr. schlecht	—	5	—	—	5
Verhältnis der schlechten Faktoren zur Gesamtzahl der Fälle in den einzelnen Gruppen =	0/4 0%	11/19 58%	3/10 30%	1/4 25%	

Ich bezeichne ein Sperma als gut, wenn es morph. + biometr. gut ist. Das war von 37 Fällen 22 mal zutreffend. Die meisten Spermien sind für die Befruchtung also brauchbar. Daneben kommt aber regelmäßig ein gewisser Anteil, bei meinen Fällen waren es $^2/_5$, schlechter Spermien vor. Es genügt für die Diagnose nicht, wenn die Resultate nur morphol. oder nur biometr. schlecht sind. Wenn beide Untersuchungsmethoden schlecht ausfallen, steht die Diagnose sicher fest. Dieses kam aber nur 3 mal vor. Bei den Fällen, bei denen eine Untersuchungsmethode schlecht, die andere aber gut ausfiel, wurde mehr Gewicht auf die schlechte Komponente gelegt. Ich hatte anfänglich erwartet, daß eine bessere Uebereinstimmung der morphol. und biometr. Resultate bestehen würde. In 32% der Fälle deckt sich das morphol. Ergebnis nicht mit dem biometr., während das bei 22 guten und 3 schlechten Spermien der Fall war. In der Tabelle sieht man, daß die überwiegende Mehrzahl der schlechten Spermien in der Gruppe B auftritt, und daß die Morphologie mehr schlechte Resultate ergibt, als die Biometrie. Zähle ich in den einzelnen Gruppen die Faktoren zusammen, die etwas über den schlechten Zustand des Spermas aussagen, wie morphol + biometr. schlecht, morphol. schlecht oder biometr. schlecht, so müßten sie prozentual zur Anzahl der Fälle einer Gruppe von Gruppe D bis A im Steigen begriffen sein. Dabei darf morphol. schlecht oder biometr. schlecht nicht auch noch unter morphol. + biometr. schlecht angeführt werden. Anfänglich scheinen diese Prozentsätze von D bis B für Moenchs Ansicht zu sprechen, aber in der wichtigsten Gruppe A finden wir bezeichnenderweise, daß der Prozensatz schlechter Faktoren gleich null ist, obschon wir dort den höchsten Prozentsatz erwarteten.

2. Einteilung der Sperma-Befunde nach steigenden Kopfanormitäten und zunehmendem Variabilitätskoefficienten.

Ordne ich diese 37 Fälle nach steigendem Prozentgehalt an anormalen Köpfen, so finde ich 27 (= 73%) gute und 10 (= 27%) schlechte Resultate.

Tabelle der g u t e n Spermien, davon entfallen

auf Gruppe	A	B	C	D	
morphol.	4 = 15%	13 = 48%	7 = 26%	3 = 11%	27 = 100%
biometr.	4 = 14%	11 = 38%	10 = 34%	4 = 14%	29 = 100%

Unter diesen 27 guten Befunden müßte ich vor allem zahlreiche Fälle der Gruppe C und D finden. Die Gruppen C + D machen aber im ganzen nur 11% + 26% = 37% aus, während man die meisten guten

Sperma bei Gruppe B sieht. In der Biometrie lautet das Verhältnis der guten und schlechten Variabilitätskoefficienten 29 zu 8, also fast ebenso wie in der Morphologie. Auch hier stellt die Gruppe B den höchsten Prozensatz (38%) guter Spermien dar, wogegen ich es bei den Gruppen C und D hätte erwarten müssen. Allerdings stellt Gruppe C mit 34% niedriger Variabilitätskoefficienten wiederum eine gewisse Ausnahme dar, die für Moench spricht.

Tabelle der s c h l e c h t e n Spermien, davon entfallen

auf Gruppe	A	B	C	D	
morphol.	0 = 0%	6 = 60%	3 = 30%	1 = 10%	10 = 100%
biometr.	0 = 0%	8 = 100%	0 = 0%	0 = 0%	8 = 100%

Aehnlich wie vorhin treffe ich die meisten schlechten Spermabefunde in der Gruppe B, morphol. machen sie 60% und biometrisch 100% darin aus. Unter den Fällen der Gruppe A hätte man eigentlich den höchsten Prozentsatz schlechter Spermien finden müssen.

Es ist interessant, die durchschnittlichen Prozentsätze der Spermaanomalien und die Mittelwerte der Variabilitätskoefficienten in den einzelnen Gruppen zu verfolgen. Dieser Durchschnittswert müßte, wenn Moench recht hat, von Gruppe A, wo wir das schlechteste Sperma erwarten, kontinuierlich über B und C bis Gruppe D, die wegen der stattgehabten Conceptionen relativ gute Spermien verspricht, abfallen, sowohl in morphol. als auch in biometr. Hinsicht.

	A	B	C	D
Durchschnittliche Kopfabnormitäten	14,2%	18,3%	19,6%	18,5%
Durchschnittlicher Variabilitätskoefficient	10,1	11,3	10,1	9,9

Wie die Uebersicht aber deutlich zeigt, liegen die Durchschnittswerte nicht in der erwarteten Reihenfolge, sondern wahllos durcheinander.

3. Beziehungen zwischen Alter des Mannes und morphol. + biometr. Veränderungen des Spermas.

Das Alter der Frau, mit anderen Worten das Klimakterium, ist meistens der Grund dafür daß ältere Ehepaare über 40 bis 50 Jahre selten noch Kinder zeugen. Daß der Mann aber, weil er die 40iger Jahre überschrit-

ten hat, auch mal Ursache dieser Sterilität sein kann, dadurch, daß sein Sperma schlechter geworden ist, lehrt uns die Erfahrung eigentlich nie. Trotzdem lohnt es sich, die Frage zu prüfen. Es läßt sich denken, daß außer Aspermie, Oligo-Spermie und Azoospermie auch die morphol. und biometr. erfaßbaren Faktoren eine Rolle bei der Beurteilung solcher Fälle spielen können. Bei den 5 Fällen von Aspermie finde ich, daß das Alter dieser Männer nur um 2 Jahre höher liegt, als das Durchschnittsalter der gesamten Männer, das 33 Jahre beträgt. Der jüngste Mann war 23 und der älteste 46 Jahre alt. Das Durchschnittsalter in den einzelnen Gruppen B bis D beträgt 33 Jahre, nur in Gruppe A 28 Jahre. Letzteres ist wohl nur ein Zufall. Bei den Spermien, die morphol. + biometr. schlecht waren, betrug das Durchschnittsalter 35 Jahre, bei den morphol. schlechten 34 und bei den biometr. schlechten auch 34 Jahre. Es läßt sich also kein Unterschied feststellen. Acht Männer hatten das 40. Lebensjahr erreicht oder überschritten. Von ihnen hatten 5 ein gutes Sperma, 2 waren morphol. verändert und 1 biometr.. Ich kann auf Grund der Spermauntersuchung nach Moench deutlich zeigen, daß das Lebensalter des Mannes abgesehen vom Senium auf das Sperma keinen Einfluß hat. Wahrscheinlich läßt die Sperma-Untersuchung älterer Männer, die vor dem Greisenalter stehen, andere Schlüsse zu.

4. Einfluß der Zeitspanne zwischen letzter Ejakulation und der Entleerung des untersuchten Spermas auf morphol. + biometr. Spermabefunde.

Auch der häufige Geschlechtsverkehr hat einen deutlichen Einfluß auf die Spermiogenese. Vor allem wird dadurch die Zahl der Spermatozoen sehr vermindert. Dann treten aber auch mehr Abnormitäten auf, sodaß relative Sterilität resultieren kann, die dann, wenn die Frau auch vermindert fruchtbar ist, Sterilität zur Folge haben kann. Wird der Coitus zu rasch aufeinander ausgeübt, so erhalten die Keimzellen nicht genügend Lebensenergie, Bewegungsintensität und Resistenzfähigkeit, weil sie nicht lange genug im Nebenhoden verweilen, wo diese erst zu ihrem eigentlichen Endstadium herangebildet werden. Excessiver Verkehr kann evtl. zur impotentia generandi führen, da bei häufiger Ejakulation die entleerten Spermatozoen direkt aus dem Hoden stammen, also funktionsmäßig noch nicht vollwertig und für die Befruchtung noch ungeeignet sind. Moench behauptet, daß, wenn der Coitus 3—4 mal wöchentlich stattfindet, das Sperma meistens schlecht ist. Ich prüfte das an Hand der untersuchten Fälle nach und fand an 7 Fällen, bei denen der letzte Verkehr vor 1—2 Tagen gewesen war, daß 3 mal das Ejakulat ein schlechtes Resultat aufwies. War die letzte Entleerung 3—14 Tage her, ergab sich, daß von 18 Fällen 5 schlecht waren, also ein besseres Ergebnis als vorhin resultierte. Tatsächlich kommt dieses Coitusintervall wohl der physiologischen Pause am näch-

sten, wenngleich dieses auch individuell sehr verschieden ist und von Beruf, den sexuellen Gewohnheiten und der Konstitution abhängig ist. Im Tierexperiment hat man nachgewiesen, daß bei gleichbleibender Sexualruhe die Vitalität des Spermas großen Schwankungen unterworfen ist. (Bederke 2). Bei diesen Versuchen muß natürlich Motilität, Quantität des Ejakulats, Morphologie und Biometrie berücksichtigt werden, wie es bei unseren Untersuchungen am Menschen auch geschehen ist. Hier bespreche ich nur die Ergebnisse der Morphologie und Biometrie. Wie ist es aber, wenn der letzte Coitus über Wochen oder Monate zurückliegt? In diesem Falle ist es durchaus möglich, daß mit der Zeit die Befruchtungssubstanz der im Nebenhoden wartenden Spermatozoen geschädigt wird, oder verloren geht, sodaß die Spermatozoen auf die Dauer wertlos werden. Vom Hengst sagt Polowzow (3), daß, wenn derselbe nicht innerhalb 2 Monaten deckt, das erste Ejakulat befruchtungsunfähig ist, weil nach dieser Zeit die Nebenhodenspermien schon wieder zerfallen sind. Bei zwei meiner untersuchten Spermien war die letzte Ejakulation vor 3 Wochen bzw. 3 Monaten gewesen. Beide Sperma waren morphol. + biometr. schlecht. Zu häufige und besonders zu seltene Entleerung des Samens kann morphol. wie biometr. ein schlechtes Resultat abgeben. Dies geht aus der Uebersicht deutlich hervor. Nehme ich zur Gegenprobe die morphol. + biometr. guten Befunde vor, so müssen die meisten von ihnen aus Ejakulationen stammen, denen ein Intervall von 3—14 Tagen vorausging. Von 18 morphol. + biometr. guten Fällen fand ich bei 11 Fällen, daß die sexuelle Ruhepause günstig war, das sind über 60%. Die übrigen 7 Fälle zeigten allerdings trotz des unphysiologischen Coitusintervalls gute Resultate. Leider konnte ich von den 46 Fällen nur 39 auf diese Frage prüfen, da bei den restlichen 7 Fällen die Anamnese Unstimmigkeiten aufwies.

Coitusintervall	1—2 Tage	3—14 Tage	Mehrere Wochen	Anzahl der Fälle
morphol. + biometr. gut	3	11	4	18
morphol. + biometr. schlecht	0	0	2	2
morphol. schlecht	2	4	3	9
biometr. schlecht	1	1	3	5
Aspermie	1	4	0	5

Obschon bei den Fällen von Aspermie die günstigste sexuelle Ruhepause eingehalten wurde, fanden sich dennoch keine Spermatozoen. Es handelt sich hier also nicht um Aspermie nach exzessivem oder seltenem Geschlechtsverkehr, sondern um echte definitive Aspermie.

V. Diskussion zum Problem der Sperma-Untersuchungen.

Wenn man die Arbeit von Moench durchgearbeitet hat, drängt sich einem anfänglich der Gedanke auf, daß hier intensive Studien und langwierige Experimente zu einem großen Erfolg, ja, man kann fast sagen, zur Lösung eines Problems geführt haben. Moench, der von dem Wert und die Richtigkeit seiner Forschung voll und ganz überzeugt ist, weist aber am Schluß seiner Einleitung daraufhin, daß seine Resultate auf Grund größerer Untersuchungsserien erst noch bestätigt oder widerlegt werden müssen. Die klare und überzeugende Schilderung seiner Untersuchungen fordert direkt dazu auf, es Moench nachzumachen. Das nötige Material bot die Universitätsfrauenklinik Berlin, wo über dieses Problem in größeren Serien gearbeitet wird. Diese Arbeit stellt einen kleinen Teil der 240 bisher untersuchten Fälle dar. Es sollte in dieser Untersuchungsreihe nachgeprüft werden, ob diese neue Methode sich bewährt. Leider haben wir nicht immer einen günstigen Eindruck gewonnen. Allerdings kann ein endgültiges Urteil nur auf Grund eines umfangreicheren Materials gefällt werden. Zu der Methode an sich sollen noch einige Betrachtungen angestellt werden. Wir können das Sperma mit seinen Keimzellen und seiner Samenflüssigkeit als „Stroma" sozusagen als ein Organ des menschlichen Körpers auffassen, dem die Funktion der Befruchtung zukommt. Sind nun in diesem Organ ein gewisser Prozentsatz Zellen degeneriert, so braucht die Funktion deswegen noch nicht aufgehoben zu sein, da gesunde Zellen die Funktion mit übernehmen. Von keinem menschlichen Organ, das ein Fünftel seines Zellbestandes einbüßt, kann behauptet werden, daß hiermit seine Funktion erloschen sei. Die Natur stellt ja einen solchen Ueberschuß von 228 Millionen Spermatozoen pro Ejakulat bereit, weil sie damit rechnet, daß nur wenige ihr Ziel erreichen. Die schwächlichen und geschädigten Zellen werden es sicher nicht sein, die den Kampf gegen die mechanischen und chemischen Einflüsse bestehen. Die Natur geht zweckmäßig vor, wenn sie das, was schlecht ist, ausmerzt und nicht zur Befruchtung zuläßt. Nun erhebt sich die große Frage, ob man gerade diese schlechten Spermatozoen bei den Untersuchungen erfaßt, da sicherlich nur ein Teil der tatsächlichen Veränderungen und Schädigungen dem Auge sichtbar zu machen sind. Man muß wohl annehmen, daß viel mehr Spermatozoen defekt sind, als man im Mikroskop sieht. Es muß also auch normale Fruchtbarkeit bestehen können, wenn die Abnormitäten sehr viel zahlreicher sind, als wir feststellen können. Man müßte in der Morphologie z. B. den physiologischen Grenzwert von 20% auf 30% oder sogar 40% heraufsetzen; denn so ließe sich das Sperma mit größerer Sicherheit als schlecht bezeichnen. Leider lagen meine Fälle so, daß ich kein so hochgradig verändertes Sperma vorfand. Ich kann mir an Hand dieser Serie von Fällen darüber also kein Urteil erlauben. Die Möglichkeit, daß bei sehr schlechtem Sperma sich ein so hoher Wert findet, besteht durchaus und kann in anderen Serien leicht Wirklich-

keit werden. Manchmal handelt es sich nur um 1—2% Kopfabnormitäten, die entscheidend für die Beurteilung des Spermas sind. Nach meiner Ansicht darf die Grenze nicht so scharf gezogen werden, und man müßte mindestens einen Spielraum von 10% zugeben, innerhalb dessen gemäß der Wahrscheinlichkeitsrechnung Schwankungen der Kopfabnormitäten erlaubt sein müßten.

VI. Ergebnis dieser Arbeit.

Ich komme jetzt zum Schluß und fasse das Wesentliche aus den einzelnen Kapiteln kurz zusammen.

ad. II.) 1. Die Methode der Gewinnung und Färbung der Spermapräparate nach Moench ist im allgemeinen brauchbar. Im Besonderen ist es ratsamer, keine Condompräparate zu verwerten, sondern das Sperma in Glasgefäßen aufzuheben. Trotzdem es bessere Färbemethoden gibt, wurde, um Vergleichsmöglichkeiten mit Moench zu gewährleisten, seine Färbung angewandt.

2) a.) aa. Ich habe die Ueberzeugung gewonnen, daß es besser ist, mindestens 2000 Zellen auszuzählen. Die Differenzierung muß zwecks Wahrung der Objektivität durch 2 von einander unabhängige Personen und ohne jede Kenntnis der klinischen Diagnose vollzogen werden. Das Ergebnis dieser Unabhängigkeit der Zählenden voneinander war allerdings, daß die beiden Resultate sich um etwa 12% unterschieden.

bb. Die Differenzierung der Kopfabnormitäten, wie Moench sie angegeben hat, ist ausreichend. Verschmälerte, zugespitzte und verjüngte Zellen sind die schwersten Abnormitäten, während Mittelstück- und Schwanzveränderungen nicht viel besagen.

Morphologisch kleine und große Zellen dürfen außer ihrer abnormen Ausmaße keine weiteren Abnormitäten besitzen. Runde Zellen zeichnen sich besonders durch ihre homogene Färbbarkeit aus.

Die Gruppe der ungleich geformten Zellen, die ich für wichtig halte, ist bei Moench nicht genügend berücksichtigt.

b.) aa. Das Messen der Kopflängen, wie Moench es empfahl, ist technisch gut durchführbar.

b. Der Variabilitätskoefficient ist ein brauchbarer Wert, der allerdings nur ein einseitiges Bild über den Zustand der Spermatozoen gibt. Die feinere Differenzierung der Kurven verspricht keinen Erfolg.

ad. III. Von den 37 untersuchten Fällen sind morpholog. 27% und biometrisch 22% als schlechtes Sperma zu bezeichnen.

A) Die Erwartung, daß bei normaler Frau das Sperma des Mannes schlecht sein soll, hat sich in keinem Fall erfüllt.

B) Leichte gynäkologische Befunde können die Fruchtbarkeit des Weibes schon herabsetzen. Bei 11 von 19 Fällen sind Morphologie oder Biometrie des Spermas schlecht, sodaß sich dadurch die Sterilität erklärt. 8 Fälle haben dagegen morphol. + biometr. ein gutes Sperma. Diese Ergebnisse lassen keinen sicheren Schluß zu, ob sich die Methode nach Moench bewährt hat.

C) Es spricht für Moench, daß von 10 sterilen Fällen mit anomaler Frau das Sperma 7 mal biometr. plus morphol. gut ist.

D) Spontane Aborte können auch bei normalen Sperma auftreten und Moenchs Ansicht von der Mitbeteiligung des Spermas an der spontanen Schwangerschaftsunterbrechung finde ich nicht bestätigt.

ad. IV. 1.) Bei $^2/_5$ aller untersuchten Fälle finde ich, daß das Sperma schlecht ist, ein Prozentsatz, der wohl bei allen vorkommenden Spermien „physiologischerweise" zu finden ist. Das morphol. Resultat deckt sich in 32% der Fälle nicht mit dem biometrischen.

2.) Das Verhältnis der guten und schlechten Spermabefunde beträgt morphol. 27 : 10 und biometr. 29 : 8.

3.) Daß die Qualität des Sperma irgendwie abhängig ist vom Alter des Mannes, konnte ich an Hand meiner Fälle nicht feststellen.

4.) Wird der Coitus alle ein bis zwei Tage ausgeübt, ist das Sperma oft schlecht. Die Spermien, die schon mehrere Wochen oder Monate in den Samenwegen liegen, zeigen deutlich schlechte Resultate. Die sexuelle Ruhepause von 3—14 Tagen ist physiologisch.

Herrn Prof. Dr. G. K. F. Schultze danke ich bestens für die Ueberlassung des Themas.

Literaturnachweis.

An vielen Stellen dieser Arbeit berief ich mich auf die als Beilageheft zu der Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie (Bd. 99) erschienenen

„Studien zur Fertilität"

von Professor Dr. G. L. Moench, New York.

Seine Arbeiten setzte ich als bekannt voraus und ich ersparte es mir deshalb, auf Einzelheiten näher einzugehen.

Als weitere Autoren erwähnte ich noch:

1) Retzius
Biologische Untersuchungen 1881, Stockholm.

2) Bederke, Günther
Archiv für Tierernährung und Tierzucht 1935.

3) Polowzow
Ellenberger & Schütz, Jahresberichte 1927.

Lebenslauf.

Am 2. November 1910 wurde ich als Sohn des verstorbenen San.Rat. Dr. med. Bernh. Hoppe und seiner Ehefrau Antonia Hoppe geb. ten Brink in Ottenstein i. Westfalen geboren.

Zum Abschluß meiner Gymnasialzeit erhielt ich Ostern 1931 das Zeugnis der Reife am Gymnasium zu Bocholt i. Westfalen.

Ich widmete mich dem medizin. Studium zunächst 2 Semester in Würzburg, 1 Semester in Königsberg und 2 Semester in Kiel. Nach meinem 5. Semester bestand ich im August 1933 in Kiel meine ärztl. Vorprüfung. Die beiden ersten klinischen Semester studierte ich in München und Münster i. Westfalen. Dann blieb ich 4 Semester in Berlin und bestand dort am 4. Dezember 1936 das ärztliche Staatsexamen.